



A3.6. - Activitatea de Diseminare Aprilie - Septembrie 2022

PROIECT POCA 129872

Creșterea capacității administrative a
ANC și MMJS prin sistematizare
și simplificare legislativă
în domeniul calificărilor

Cod MySMIS129872



MODELUL PROGRAMULUI DE STUDII PENTRU CALIFICAREA DE INGINER

ANC

Nicolae Postăvaru

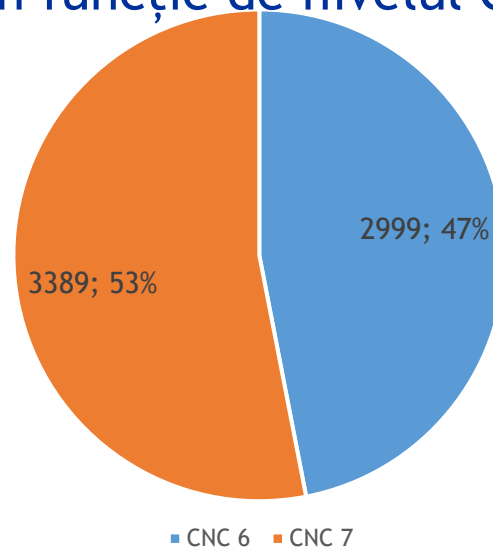
Tiberiu Gabriel Dobrescu

Ion Virgil

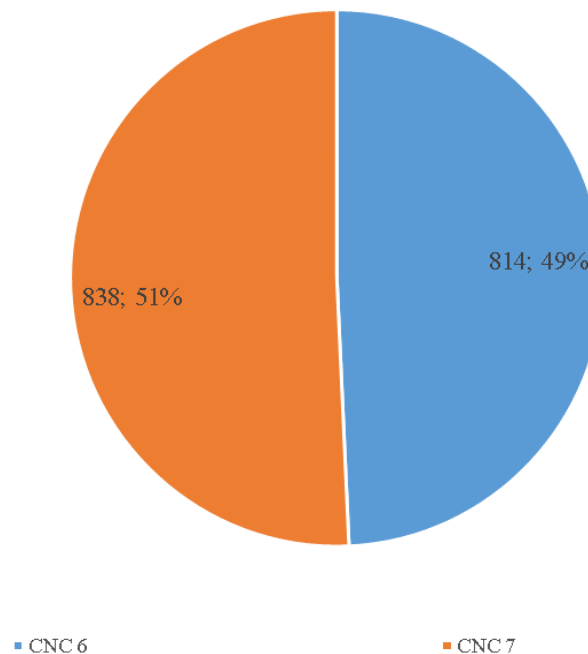


Statistică învățământ tehnic

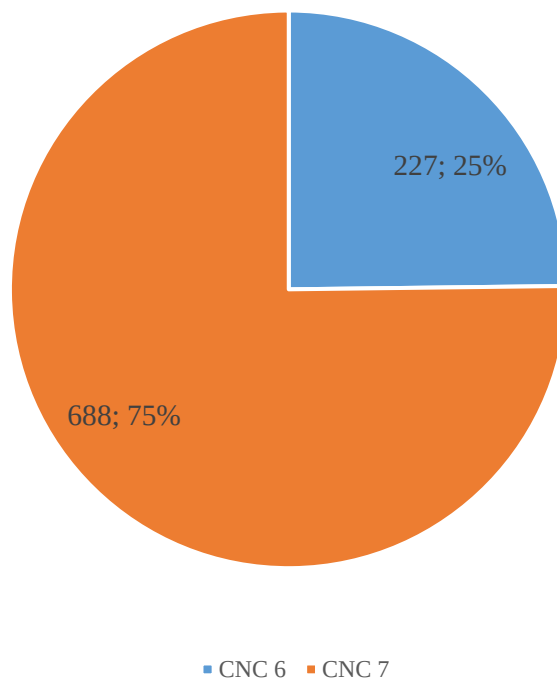
Distribuția programelor de studii la nivelul tuturor universităților, în funcție de nivelul CNC, ianuarie 2022



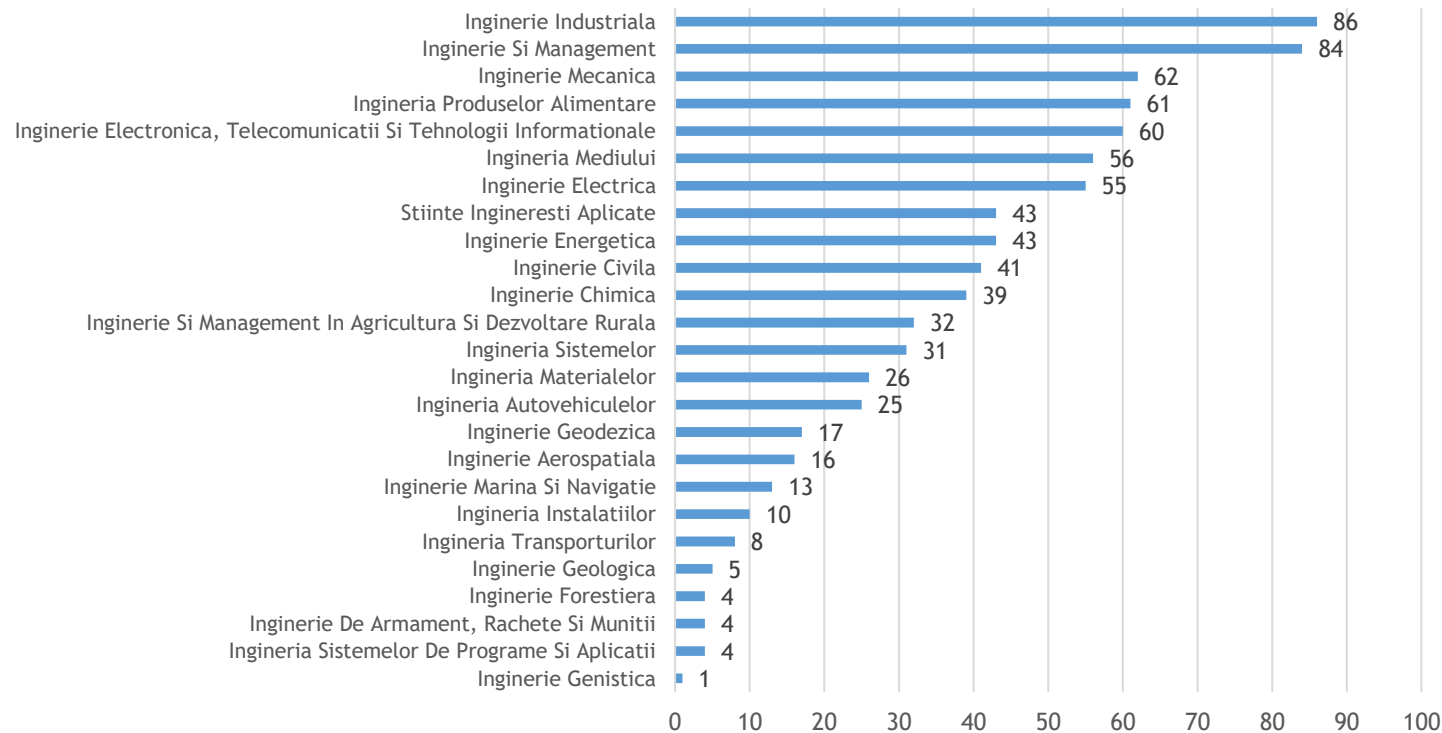
Distribuția programelor de studii în universitățile care au domenii tehnice, în funcție de nivelul CNC, ianuarie 2022 (sursa ANC)



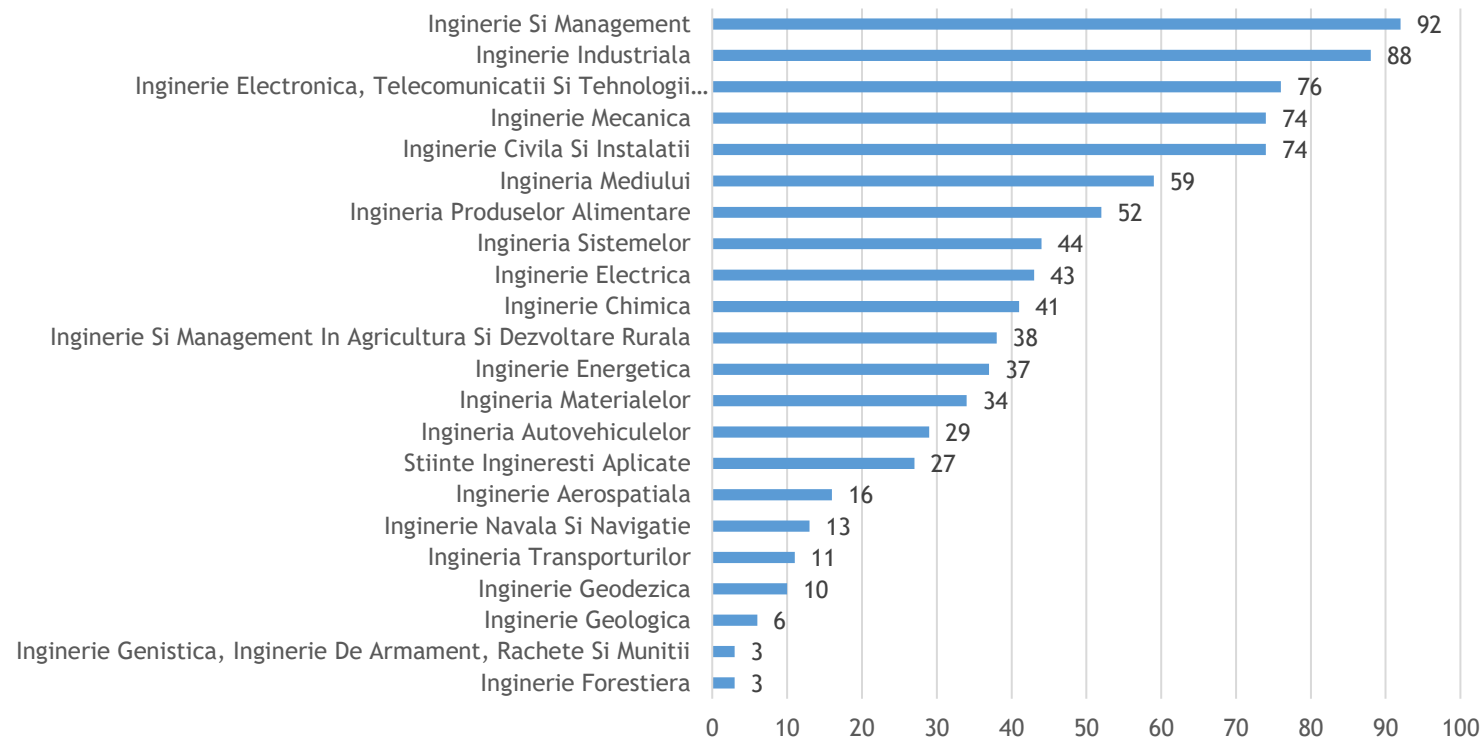
Distribuția calificărilor (unice) în universitățile care au domenii tehnice, în funcție de nivelul CNC, ianuarie 2022 (sursa ANC)



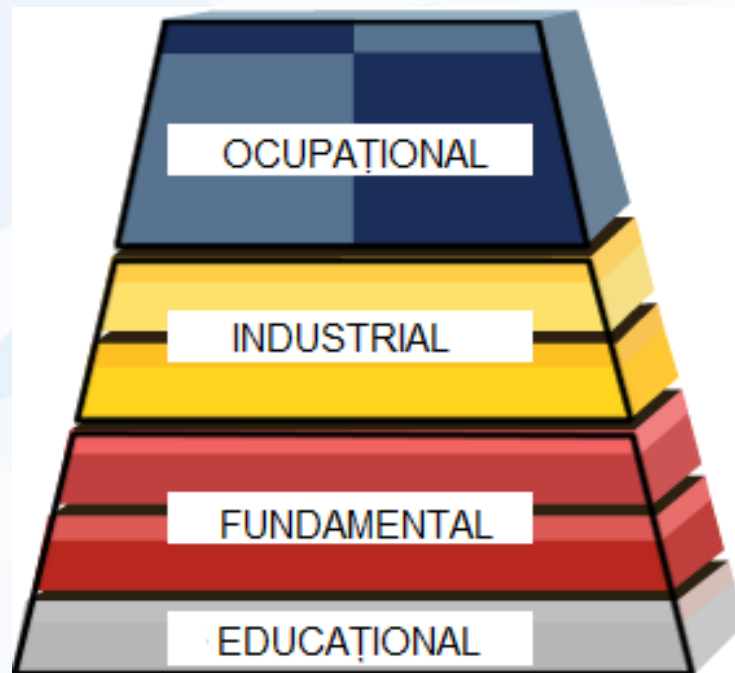
Distribuția domeniilor de studii de licență tehnice în universitățile din România, în funcție de nivelul CNC, ianuarie 2022



Distribuția domeniilor de studii de masterat tehnice în universitățile din România, în funcție de nivelul CNC, ianuarie 2022 (sursa ANC)



Modelul Piramidal al Competențelor
Modelul Academiei de Inginerie din SUA
Modelul promovat de US Dept. of Labor -www.dol.gov .



SURSE: Reforme în inginerie - ASEE

- ❖ O bună înțelegere a fundamentelor științelor ingineresti;
- ❖ O bună înțelegere a proceselor de proiectare și fabricație;
- ❖ O perspectivă a sistemelor multidisciplinare;
- ❖ O înțelegere de bază a contextului în care se practică ingineria;
- ❖ Bune abilități de comunicare;
- ❖ Standarde etice ridicate;
- ❖ O capacitate de a gândi atât în mod critic, cât și creativ - independent și în cooperare;
- ❖ Flexibilitate, adică capacitatea și încrederea în sine de a se adapta la schimbări rapide sau majore;
- ❖ Curiozitate și dorința de a învăța pentru viață;
- ❖ O înțelegere profundă a importanței muncii în echipă;

(American Society for Engineering Education -ASEE)

Rezultatele învățării pentru ingineri

Tabel 3. ABET Criteriul 3, Rezultate (a) - (k)

- a) abilitatea de a aplica cunoștințe de matematică, știință și inginerie;
- b) abilitatea de a proiecta și de a efectua experimente, precum și de a analiza și interpreta date;
- c) abilitatea de a proiecta un sistem, o componentă sau un proces pentru a satisface nevoile dorite în cadrul unor constrângeri realiste precum economice, de mediu, sociale, politice, etice, de sănătate și siguranță, producție și sustenabilitate;
- d) abilitatea de a lucra în echipe multidisciplinare
- e) capacitatea de a identifica, formula și rezolva probleme de inginerie
- f) o înțelegere a responsabilității profesionale și etice
- g) capacitatea de a comunica eficient
- h) educația cuprinzătoare necesară pentru a înțelege impactul soluțiilor de inginerie într-un context global, economic, de mediu și în societate
- i) recunoașterea nevoii de și abilitatea de a se implica în învățarea pe tot parcursul vieții
- j) cunoașterea problemelor contemporane
- k) capacitatea de a utiliza tehnicile, competențele și instrumentele moderne de inginerie necesare pentru practica ingineriască.

(SURSA -ABET introduced Engineering Criteria 2000)

Deprinderi - Abilități

1. Competențe analitice solide
2. Inventivitate practică
3. Creativitate
4. Bune abilități de comunicare
5. Înțelegerea principiilor de afaceri, management, și leadership
6. Standarde etice ridicate și profesionalism
7. Adaptarea la schimbare
8. Adepți ai învățării pe tot parcursul vieții

The *American Journal of Engineering Education* - December 2017 Volume 8, Number 2-Copyright by author(s); CC-BY 119 The Clute Institute

Ideea - Conectarea cu piața muncii prin ISCO/COR

- Domeniul Inginerie -

ISCO	SARCINI SI ATRIBUȚII	COMPETENȚE	ISCED	REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII pentru nivel 6/7		CONSTRUCȚIE Program de studiu				TITLU	OBSERVAȚII
OCUPAȚIE	Naționale	SPECIFICE	SPECIALIZARE	SPECIFICE	Naționale	PSO 120 Credite 1	PSO 120 Credite 2	PSO 120 Credite n	INGINER DIPLOMAT ÎN CALIFICAREA -----	1.MASTER – 1-3 ocupații 2.POSTUNIVERSITAR – 1/5 – 1/3 din o ocupație	
GRUPĂ DE BAZĂ 2141-2144/ 2151-2153	Internationale	DE DOMENIU	DOMENIU DETALIAT 0711-0716/ 0721-0726/ 0731-0732/0788	DE DOMENIU	Internationale	Program cadru 180 credite				INGINER LICENȚIAT ÎN DOMENIUL -----	LICENȚĂ
GRUPĂ MINORĂ 214/215		FUNDAMENTALE	DOMENIU RESTRÂNS 071/072/073/078	FUNDAMENTALE						(Inginer tehnician)	
SUBGRUPĂ MAJORĂ 21		DE BAZĂ	DOMENIU LARG 07	DE BAZĂ							

PSO - PROGRAM SPECIFIC PE OCUPAȚII

PC – PROGRAM CADRU



Competențe generale și profesionale (Legea 1/2011, OUG 129/2000)

Generale

Nivel 1 - Competențele *cheie* (privind eficacitatea personală) - C1.1

Nivel 2 - Competențele *de bază* (C1.2) și *transversale* (C1.3)

Profesionale și generale

Nivel 3 - Competențele *fundamentale profesionale* (C3.1) și *la locul de muncă* - C2.1

Nivel 4 - Competențele de *domeniu profesional* - (C3.2) și *tehnice generale (de industrie)* - (C2.2)

Profesionale

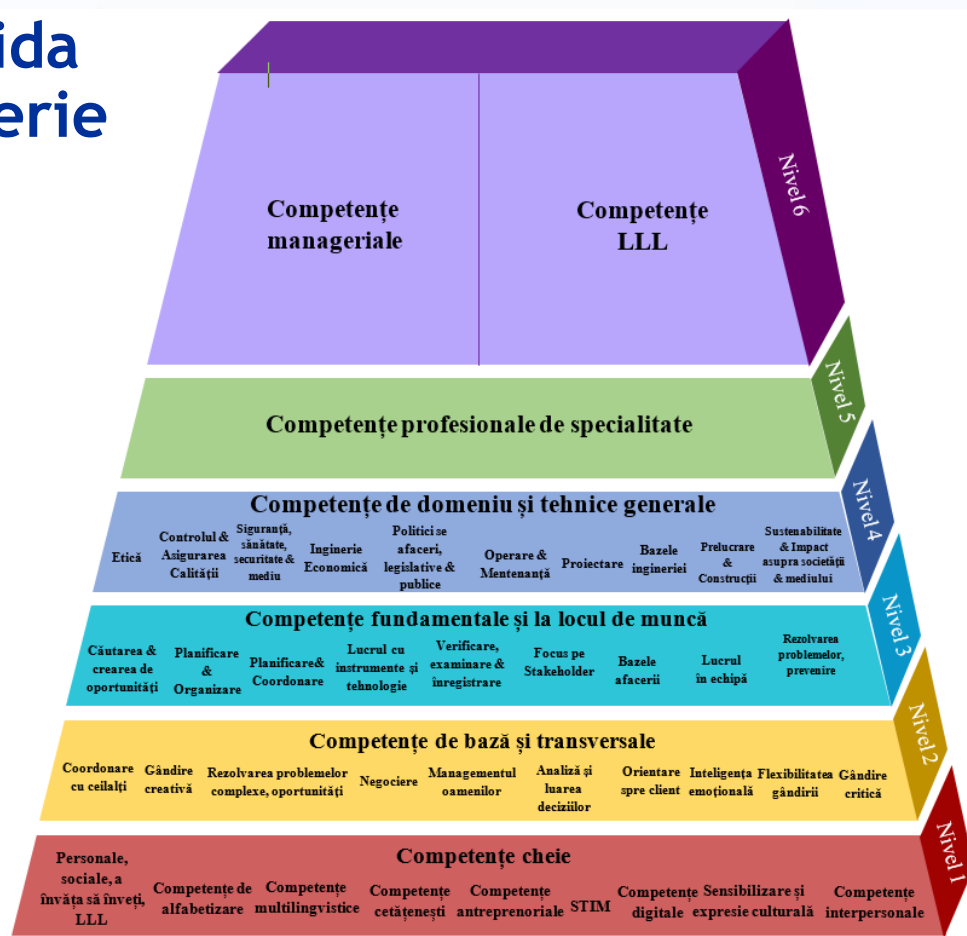
Nivel 5 - Competențele profesionale de *specialitate* (pentru sector/industrie) - C3.3

Nivelurile 6 / 9 - Competențele profesionale *specifice/specializare - ocupaționale și de management* - C3.4





Competențele - Piramida competențelor în inginerie





Metodologie

A. Listarea tuturor competențelor din ESCO pentru ocupațiile dintr-o grupă de bază și calificare,

O grupă de bază -1-4/5 calificări, după caz (v grupele neclasificate 9)

Realizați un TABEL cu număr de colane egal cu cel al ocupațiilor,

Vom găsi:

- competențe comune **non inginerești**, clasificate la generale;
- competențe comune **inginerești**, clasificate la generale;
- competențe **profesionale**;

Pentru model, 180 ECTS, **cele profesionale** se descompun taxonomic în competențe de:

- > **Domeniu** - comune la toate ocupațiile din grupa de bază sau calificare, dar cu rezultate ale învățării diferite;
- > **Fundamentale** - comune la toți inginerii, dar cu rezultate ale învățării diferite;
- > **Bază** - comune la toată sub grupa majora 21 - științe și inginerie dar cu opționale;

Pentru restul de 60-120 de credite, există competențe:

- > De **specialitate** - comune la 2 sau mai multe ocupații ale calificării;
- > De **specializare** - unice la o ocupație din toată calificarea;

Ultimile se dobândesc în plus prin **licență** (240 ECTS), **masterat** (300-360 ECTS), programe **postuniversitare** (15-30 ECTS) sau **certificări parțiale** (5-10 ECTS).





0	2149.7.1	2	3	4	5	6	7	8	9
Interacționează profesional în mediile de cercetare și profesionale ajustează proiectele produselor aprobă proiecte ingineresti asigură managementul de proiect dezvoltă software cu sursă deschisă dă dovadă de expertiză disciplinară efectuează un studiu de fezabilitate privind răcirea cu absorbție de energie solară efectuează un studiu de fezabilitate privind încălzirea solară gestionează date în domeniul cercetării gestionează dezvoltarea profesională personală	ajustează proiectele produselor analizează consumul de energie electrică aprobă proiecte ingineresti asigură conformitatea cu legislația de mediu asigură conformitatea cu legislația în materie de securitate desfășoară activități de audit în domeniul energetic efectuează cercetare științifică efectuează un studiu de fezabilitate privind hidrogenul elaborează concepte de economisire a resurselor energetice elimină deșeuri periculoase evaluează tehnologiile de	adaptează planuri de distribuție a energiei electrice ajustează proiectele produselor aprobă proiecte ingineresti asigură depanare managementul energetic al clădirilor desenează schițe efectuează analiza riscurilor efectuează cercetare științifică examinează principii tehnice gestionează proiecte de inginerie identifică necesarul energetic inspectează sistemele clădirilor oferă consiliere în legătură cu eficiența energetică a sistemelor de încălzire proiectează	ajustează proiectele produselor aplica standarde de sănătate și siguranță aplică tehnici de analiză statistică aprobă proiecte ingineresti asigură conformitatea cu legislația de mediu efectuează teste de laborator efectuează un studiu de fezabilitate privind energia geotermală efectuează un studiu de fezabilitate privind pompele de căldură elaborează cerințe pentru analiza termică evaluează impactul de mediu oferă consiliere în domeniul construcțiilor operează aparate de cercetare	ajustează proiectele produselor aprobă proiecte ingineresti asigură conformitatea cu reglementările în domeniul protecției împotriva radiațiilor asigură conformitatea cu legislația de mediu asigură conformitatea cu legislația în materie de securitate calculează expunerea la radiații calibrează instrumente de precizie concepe strategii pentru urgențe nucleare sau radiologice efectuează analiza riscurilor efectuează cercetare științifică elaborează	abordează problemele în mod critic ajustează proiectele produselor aprobă proiecte ingineresti asigură conformitatea cu legislația în materie de securitate asigură managementul de proiect asigură respectarea legislației privind mediul în producția alimentară cercetează amplasamente pentru parcuri offshore coordonează comunicarea în cadrul echipei desfășoară activități de audit tehnic in situ desfășoară activități de cercetare referitoare la	ajustează proiectele produselor aprobă proiecte ingineresti asigură conformitatea cu legislația de mediu asigură conformitatea cu legislația în materie de securitate asigură conformitatea cu standardele de zgomot asigură managementul de proiect desfășoară activități de audit tehnic in situ efectuează cercetare științifică elaborează proceduri de încercare furnizează informații referitoare la turbine eoliene gestionează proiecte de inginerie	adaptează planuri de distribuție a energiei electrice ajustează proiectele produselor aprobă proiecte ingineresti asigură conformitatea cu legislația în materie de securitate asigură managementul de proiect asigură managementul energetic al clădirilor efectuează cercetare științifică face calcule privind necesarul de echipamente electrice furnizează informații privind finanțarea de la bugetul de stat furnizează informații referitoare la panouri solare furnizează	ajustează proiectele produselor aprobă proiecte ingineresti creează desene cu AutoCAD desfășoară activități de audit tehnic in situ desfășoară activități de întreținere și reparații ale sistemelor de energie solară concentrată efectuează cercetare științifică efectuează un studiu de fezabilitate privind încălzirea electrică elaborează cerințe pentru analiza termică furnizează informații referitoare la pompe de încălzire geotermale furnizează soluții de management termic gestionează proiecte de inginerie interpretează planuri 2D interpretează	



Metodologie

B. Se extrag competențele comune ingineresti și non ingineresti

Etapa I - se identifică Competențe Generale: prin analiză, dezbateri, sinteză și propuneri, dacă sunt:

Non ingineresti

Grupa 1 - *Competențele cheie (privind eficacitatea personală)* - C1.1- UE

Grupa 2 - *Competențele transversale* (C1.3) - ESCO

Ingineresti

Grupa 3 - *Competențele la locul de muncă* - C2.1/pe sector

Grupa 4 - *Competențele tehnice generale (de industrie)* - (C2.2)/pe sector

Final: Să fim de acord cu competențele GENERALE sau să aduăgăm/scădem dintre ele, alegând din ESCO sau la cererea pieței muncii - pe grupe.

Propunere: SUNT COMUNE ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL TEHNIC în anii 1-3 de studii.

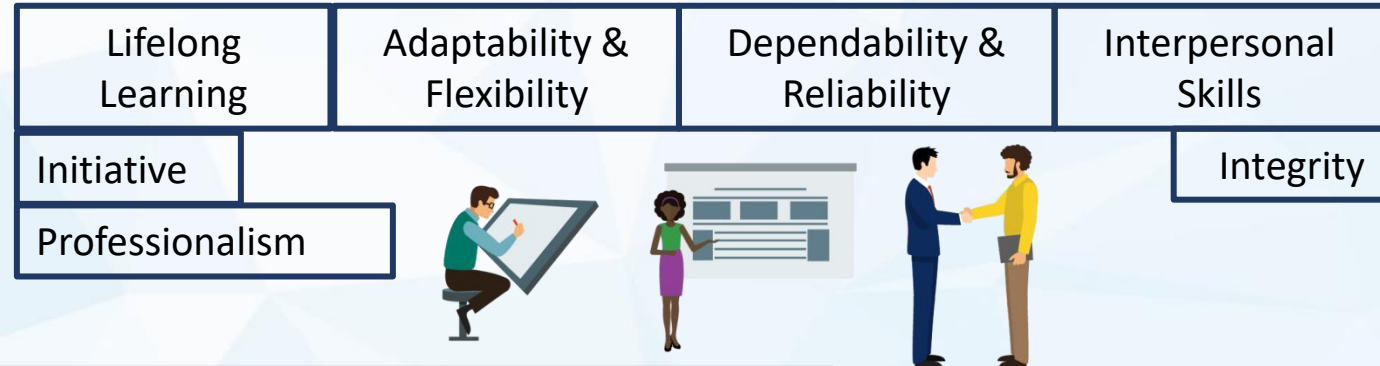
Sunt propuse în model și se actualizează cu ESCO/Asociații internațional ingineresti - de către ANC



Core Competencies: Tiers 1 and 2

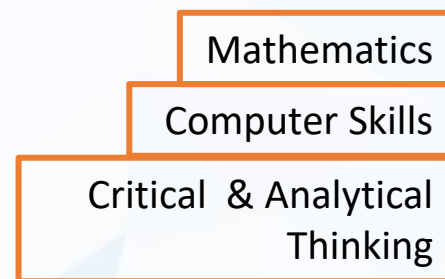
Tier 1

PERSONAL EFFECTIVENESS



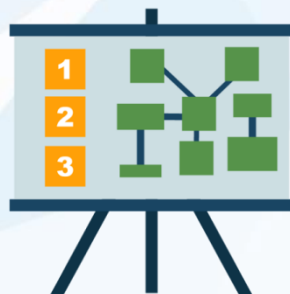
Tier 2

ACADEMIC EXCELLENCE



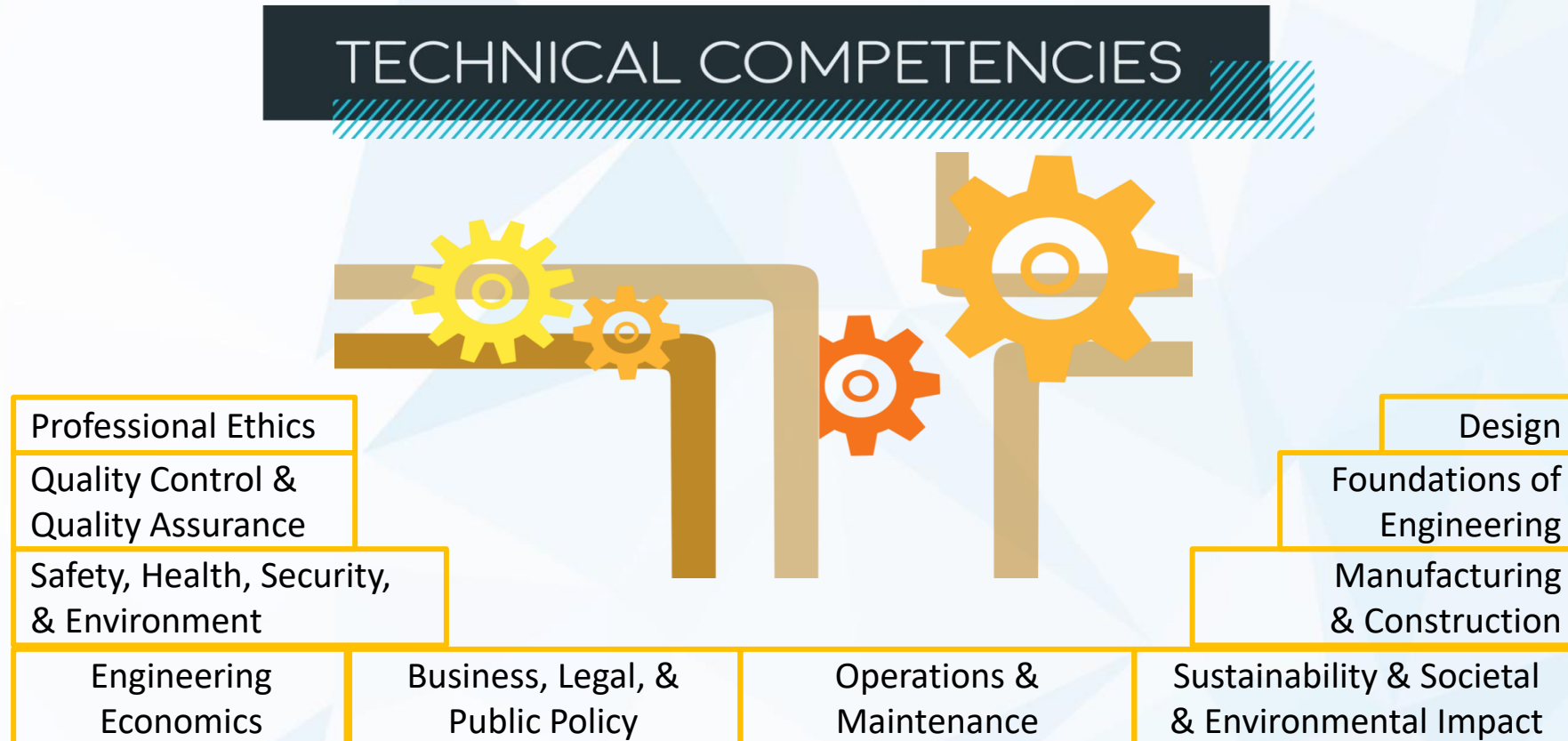
Workplace Competencies: Tier 3

WORKPLACE SKILLS



Seeking & Developing Opportunities	Planning & Organizing	Scheduling & Coordinating	Working with Tools & Technology
Checking, Examining, & Recording	Client/ Stakeholder Focus	Business Fundamentals	Teamwork
Problem Solving, Prevention & Decision Making			Creative Thinking

Industry-Wide Technical Competencies: Tier 4



Etapa II - Nivel 4 - *Competențele de domeniu*

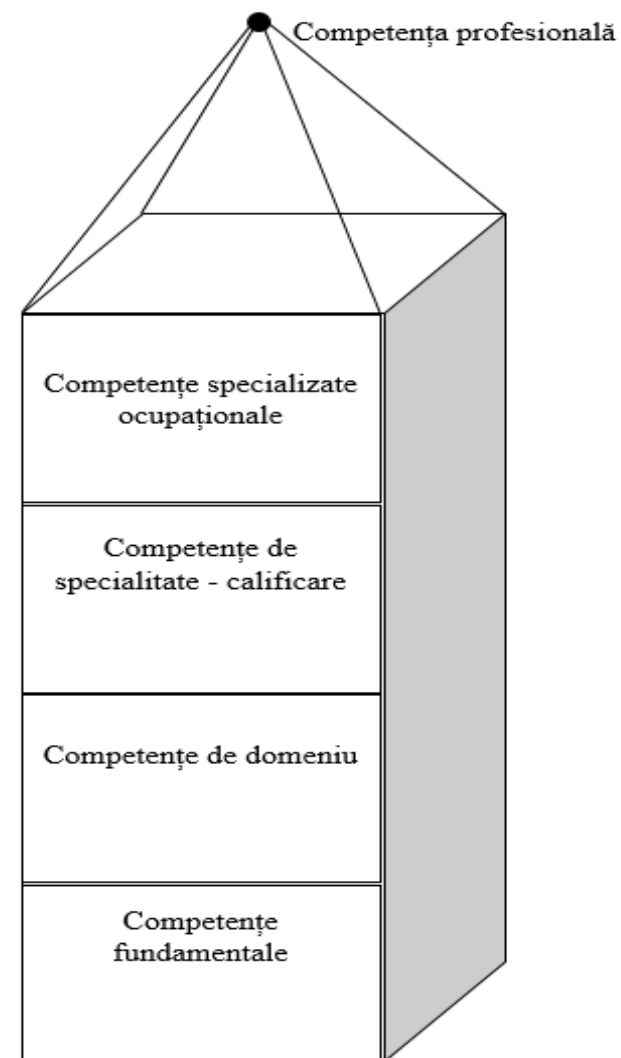
C. Se identifică competențele profesionale ingineresti și stabilirea taxonomiei lor până la nivel de competențe fundamentale și de bază

Ele ar trebui să fie aceleași pentru toată grupa de bază/calificare, caracterizând domeniul ex.:

- ❖ *inginerie civilă 2142*
- ❖ *inginerie mecanică și mecatronică 2144*
- ❖ *inginerie chimică 2145*
- ❖ *agronomie 2132*
- ❖ *inginerie energetică și electrică 2151*
- ❖ *inginerie și management*

Se stabilește astfel anul 3 de studii și 5 discipline de domeniu (restul generale) din care 2-3 pot fi comune calificării;

Și alte 2-3 opționale prin care se alege direcția către masterat.



Etapa III-Nivel 3 - Competențele fundamentale profesionale (C3.1)

Competențele fundametale

Pentru fiecare competență de domeniu aleasă se stabilesc competențele fundamentale necesare dobândirii, ele ar trebui să fie comune pe cele două grupe minore ingineresti 214 - Profesii ingineresti și 215 - Ingineri în Electrotehnologie.

De aceea ele au un caracter general și acoperă mai multe domenii, ex:

▪ Mecanica fluidelor ▪ Statică și dinamică ▪ Circuite electrice ▪ Mecanica solidelor ▪ Electrotehnică	▪ Termodinamică ▪ Transferul de căldură ▪ Transfer de masă ▪ Proprietățile materialelor ▪ Energetica ▪ Se pot adaugă și stabili competențe
---	--

- se pot alege competențe fundamentale comune fiecărei grupe și unele opționale;

Acestea conduc la realizarea anului 2 de studii, care pentru studenții din fiecare sub grupă majoră/domeniu ingineresc este în proporție de 80% similar, luând în considerare și competențele generale;

Adică mobilitate, flexibilitate, recunoaștere? doar dacă și rezultatele învățării sunt identice (adică nu numai titlul cărții ci și sumarul trebuie să fie identice) altfel se pot face echivalări;

Competențele fundamentale acoperă 6 discipline, completând competențele generale;

Etapa IV - analiză, dezbateri, sinteză și propuneri, dacă sunt

De stabilit:

Competențele de bază - academice (C1.2), necesare pentru cultura inginerescă sau ca inițiere în competențele profesionale, ar trebui să fie comune pentru toată sub grupa majoră 2.1 din ISCO:

Știință și inginerie

(fizicieni, matematicieni, științele pământului, inginerie, electrotehnologie, arhitectură), se aleg pentru ingineri:

La alegere, în funcție de sector/industrie, astfel putem avea competențe comune la toți și opționale pentru domenii, ele vor fi din cele specifice domeniilor:

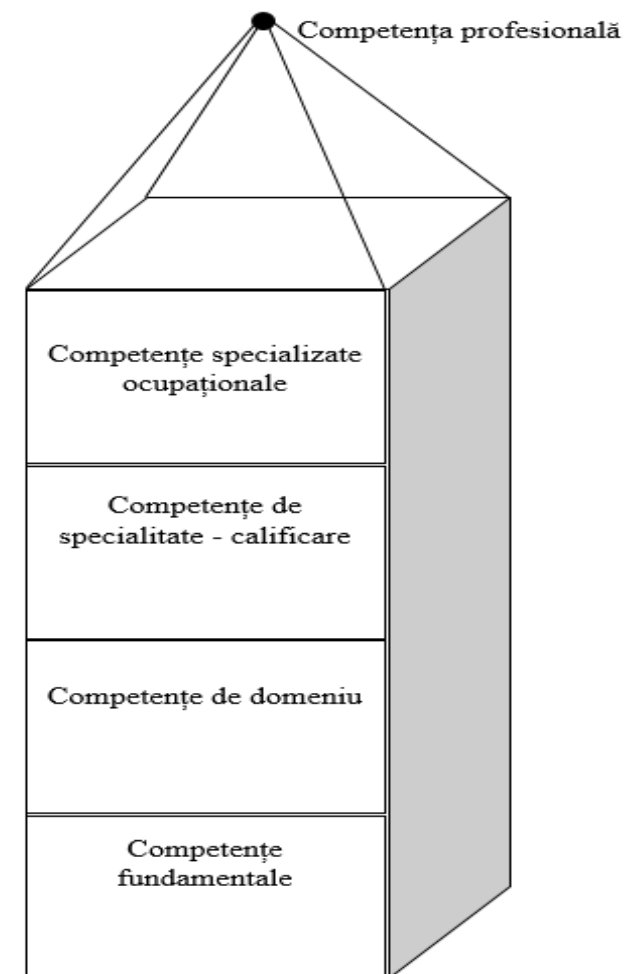
Fizică / Chimie / Biologie / Geologie / Matematică / Statistică

Desen / Macroeconomie / Științele vieții / Mediu, altele, după caz

Suntem de acord că anul I inginerie este similar la toți inginerii, se poate recunoaște, transfera, echivala - diferențele apar la competențele opționale pe domenii;

Recomandare: matematică și fizică / chimie obligatorii și a treia opțională;

Atenție: TIC, matematică, fizică se regăsesc și la cele generale.



Competențe profesionale

Etapa V - pentru competențele alese se stabilesc rezultatele învățării în grup și cu angajatorii.

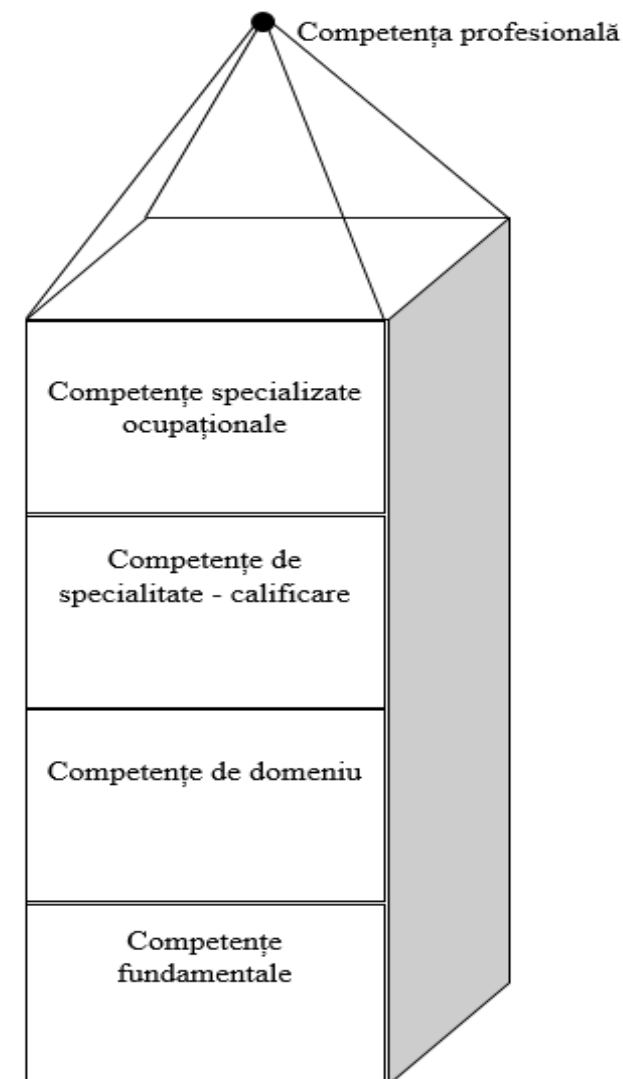
Se stabilesc metodele de evaluare și criteriile aferente; se pot propune metode de predare similare.

Cine promovează un **rezultat al învățării** într-o instituție îl are **echivalat** în oricare.

Etapa VI - se **propun** discipline pentru Modelul calificării în ingineriași completarea programului de studii ales.

Pentru continuarea cursurilor și finalizarea calificării se vor stabili competențele de specialitate și de specializare cu rezultatele lor aferente.

Există în **sprijinul** acestor programe și **standarde ocupaționale** create de piața muncii, care pornesc de la 15 ECTS.



GENERAȚIA Z



3.1 Integrați învățarea activă și bazată pe probleme

Întrebări de cercetare: 1) Studenții păstrează mai multe informații folosind tehnici de învățare bazate pe proiecte? 2) Discuția condusă de facultate cu privire la analiza și evaluarea problemelor îmbunătățește tehnicile de rezolvare a problemelor? 3) Există o limită practică pentru dimensiunea unei clase de învățare mixtă? Cum este afectat acest lucru de designul camerei / mobilierului?

3.2 Ajutați studenții să extragă răspunsuri dintr-un ocean de informații

Întrebări de cercetare: 1) Sunt predate tehnici de cercetare on-line în K-12, care pot fi extinse pentru studenții universitari? Cum are impact accesul la Internet asupra utilizării strategiilor de rezolvare a problemelor?

3.3 Evaluați des și oferiți feedback

patru niveluri de feedback:

- 1) laudă (de exemplu, bine lucrat)
- 2) corectiv (de exemplu, indicarea răspunsurilor corecte sau greșite)
- 3) orientat spre proces (de exemplu, dezvoltarea strategiilor studenților pentru detectarea erorilor)
- 4) axat pe autoreglare, implicare și încredere (de exemplu, ajutarea studenților să dezvolte tehnici de auto-gestionare și auto-evaluare).

Întrebări de cercetare: 1) Cum se poate muta feedback-ul pentru temele tradiționale de inginerie de la nivelul doi (corect sau greșit) la niveluri mai ridicate de feedback fără a-l copleși pe instructor? 2) Cum ar reacționa studenții de inginerie la metodele de evaluare în afara modelului obișnuit de teme și a celor trei examene? 3) Cum este afectată păstrarea materialului de curs în domeniul științei ingineriei prin metode alternative de evaluare?



GENERAȚIA Z

3.4. Angajați creativitatea

Întrebări de cercetare: 1) Activitățile și cursurile axate pe creativitate și antreprenoriat în inginerie îmbunătățesc performanța studenților din generația Z? Dacă există un beneficiu pentru aceste activități, ce nivel de participare este necesar pentru a obține un beneficiu semnificativ? Care sunt cele mai bune practici privind integrarea creativității în cursurile de inginerie?

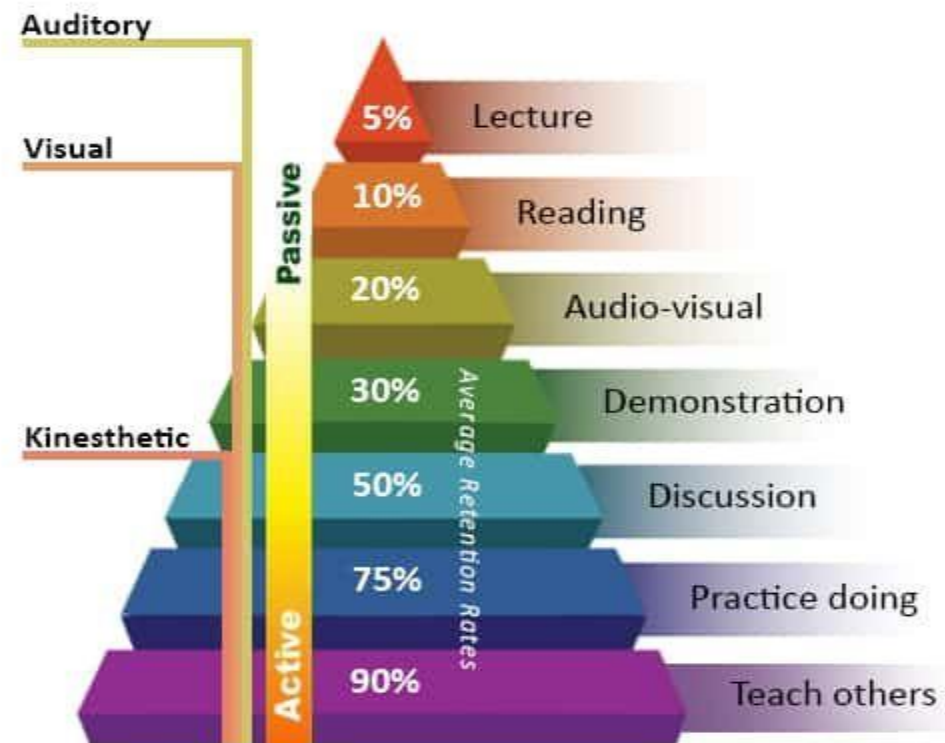
3.5. Ajutați studenții să facă conexiuni

Întrebări de cercetare: 1) Este îmbunătățită păstrarea informațiilor între clasele prealabile atunci când hărțile conceptuale sau modelele cadru sunt integrate în prezentarea materialului de curs? 2) Introducerea și consolidarea consecventă a unui curriculum cadru îmbunătățește performanța și reținerea de informații a studenților în inginerie? 3) Studenții care participă la cursuri cu hărți conceptuale se comportă mai bine în rezolvarea problemelor deschise sau noi decât cei care folosesc metode tradiționale de instruire?

American Journal of Engineering Education - December 2017 Volume 8, Number 2

Copyright by author(s); CC-BY 123 The Clute Institute

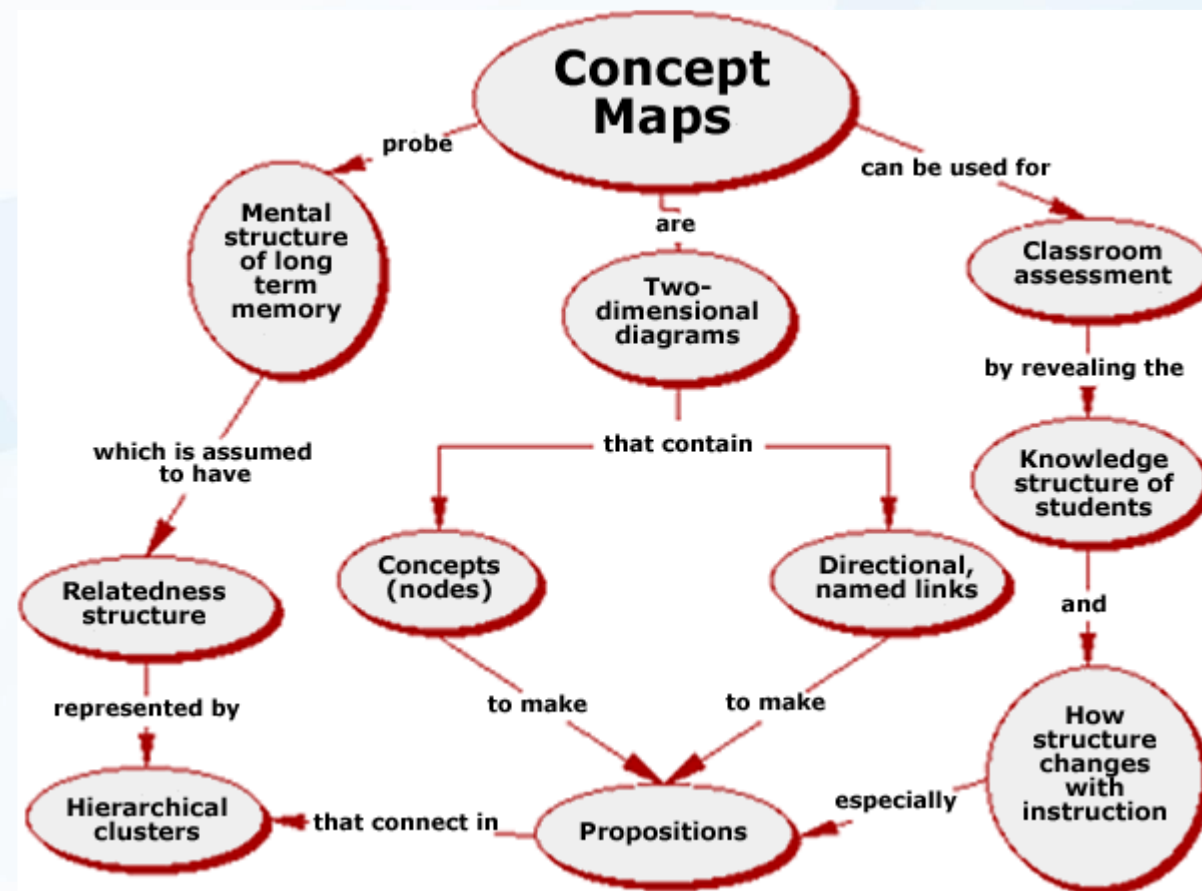
Educație



Adapted from the NTL Institute of Applied Behavioral Science Learning Pyramid

O HARTĂ CONCEPTUALĂ A HĂRȚILOR CONCEPTUALE

Există elemente ierarhice, precum și legături încrucișate pentru a ajuta la vizualizarea modului în care conceptele sunt legate.





MULȚUMIM!

PROIECT POCA 129872 // Creșterea capacității administrative a ANC și MMJS prin sistematizare și simplificare legislativă în domeniul calificărilor

🌐 <http://poca.anc.edu.ro/>
✉ proiectpoca129872@anc.edu.ro

